

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR *PAVING*
BLOCK HYDRAULIC DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH KAPUR**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik
Sipil Fakultas Teknik

Oleh:

NOVANGGA HAMIM SHOHIB

D 100 100 033

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR *PAVING*
BLOCK HYDRAULIC DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH KAPUR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

NOVANGGA HAMIM SHOHIB

D 100 100 033

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.

NIP. 195906281987031001

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR *PAVING*
BLOCK HYDRAULIC DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH KAPUR
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

OLEH
NOVANGGA HAMIM SHOHIB
D 100 100 033

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 16 Desember 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T. (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Abdul Rochman, M.T. (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Yenny Nurchasanah, S.T., M.T. (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Shi Sunarjono, M.T. Ph.D.
NIK : 682

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR PAVING BLOCK
HYDRAULIC DENGAN VARIASI CAMPURAN SEMEN**

TUGAS AKHIR

Diajukan dan dipertahankan pada
Ujian Pendadaran Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
pada Tanggal 16 Desember 2017

diajukan oleh :

Novangga Hamim Shohib
NIM : D 100 100 033

Susunan Dewan Penguji:
Pembimbing



Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIP. 195906281987031001

Penguji I



Ir. Abdul Rochman, M.T.
NIK : 610

Penguji II



Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.
NIK : 921

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, Desember 2017

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D.
NIK : 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 792

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam **publikasi** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 16 Desember 2017

Penulis



NOVANGGA HAMIM SHOHIB

D 100 100 033

PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN SERAPAN AIR *PAVING BLOCK* *HYDRAULIC* DENGAN VARIASI BAHAN TAMBAH KAPUR

UNIVERSITAS MUHAMMADIAH SURAKARTA

Abstrak

Bata beton atau yang lebih familiar kita sebut dengan *Paving Block*, adalah salah satu lapisan *Finishing* teratas perkerasan jalan sebagai alternatif dari aspal/ perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) dan beton bertulang/ perkerasan kaku (*Rigid Pavement*). *Paving Block* sangat diminati karena merupakan konstruksi perkerasan yang ramah lingkungan yang mana sangat baik dalam membantu *Infiltrasi* (*Perkolasi*) air tanah melalui pori-pori tanah. *Paving Block* memiliki komposisi campuran dari *Portland Cement*, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambah lainnya. Salah satu bahan utama yang memiliki pengaruh sebagai bahan pengikat dengan bahan lain pada *Paving Block* yaitu *Portland Cement*. Kemudian ditambahkan bahan pengikat alternatif lainnya yaitu batu kapur gamping (*Limestone*). Kedua bahan tersebut memiliki unsur kimia yang hampir sama sebagai bahan pengikat. Kesamaan unsur kimia tersebut adalah terdapat adanya unsur kimia *Calcium Oksida* (CaO) yang memiliki fungsi sebagai pengikat hidrolis. *Paving Block* yang di dalam penelitian ini digunakan sebagai benda uji dicetak menggunakan mesin *Hydraulic Press* dengan variasi perbandingan 1:4, 1:6, 1:8 dengan penambahan 10 % kapur pada setiap variasi benda uji dan kemudian disiram pagi dan sore untuk pemeliharaan selama 21 hari. Pengaruh penambahan kapur 10 % dalam campuran *Paving Block* pada variasi campuran 1 : 4 ini diperoleh kuat tekan maksimum terdapat pada variasi campuran (1 Pc + 10% kapur) : 4 Ps adalah 12,222 MPa dengan daya serap air minimum 9,420 %. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *Paving Block* dapat masuk dalam bata beton (*Paving Block*) mutu D yang digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan adanya penelitian untuk mencoba berbagai variasi penambahan kapur. kapur difungsikan sebagai pengganti semen sebagai bahan pengikat sehingga didapat segi ekonomis akibat dari penggantian semen menjadi kapur sebagai bahan pengikat.

Kata Kunci : bata beton, daya serapan air, kuat tekan, paving block, kapur.

Abstract

Concrete brick or more familiar we called as paving block, is one of the top road finishing layer as asphalt/ flexible pavement and rigid pavement alternative. Paving block is very interesting because it is an environmentally-friendly pavement construction which is helping infiltration (percolation). Paving block has a mixed composition of portland cement, water and aggregate with or without other additives. One of the main ingredients that has the influence as a binder with other materials on the paving block is portland cement. Then another alternative binder that is limestone. Both materials have almost the same chemical element as a binder. The similarity of chemical elements is that there is a chemical element Calcium Oxide (CaO) which has a function as a hydraulic binder. Paving block in this research was used as a test specimen made using a hydraulic press machine with a variation of 1: 4, 1: 6, 1: 8 ratio with 10% lime addition on each test specimen and then spray with water in the morning and afternoon for maintenance 21 days. The effect of the addition of 10% lime in the mixture of paving block on the mixed variation of 1: 4 is obtained by the maximum compressive strength in mixed variation (1 Pc + 10% limestone): 4 Ps is 12.222 MPa with minimum water absorption of 9.420 %. From the results of this research, it can be concluded that paving block can enter in the paving block quality D which is used for garden and other usage. So in the next research is expected to research to try various variations of lime addition. lime functioned as a substitute for cement as a binder so that the economic aspect resulted from the replacement of cement into lime as a binder.

Keywords: concrete brick, water absorption, compressive strength, paving block and limestone.

1. PENDAHULUAN

Bata beton atau yang lebih familiar kita sebut dengan *paving block*, adalah salah satu lapisan *finishing* teratas perkerasan jalan sebagai alternatif dari aspal/ perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan beton bertulang/ perkerasan kaku (*rigid pavement*). Dewasa ini banyak yang memilih *paving block* dibandingkan perkerasan lain dalam fungsi penggunaan perkerasan pada jalan, tempat parkir, pejalan kaki, taman, dan penggunaan lain. Semakin meningkatnya minat pasar terhadap *paving block* dikarenakan oleh konstruksi perkerasan *paving block* yang ramah lingkungan dimana *paving block* sangat baik dalam membantu *infiltrasi (perkolasi)* air tanah melalui pori-pori tanah, pelaksanaannya yang mudah dan tidak memerlukan alat berat, dapat diproduksi secara masal, mudah dalam pemeliharaannya, tahan terhadap beban dinamis, statis, dan kejut, tahan terhadap tumpahan bahan pelumas dari mesin kendaraan bermotor, memiliki bentuk yang beranekaragam dapat memberikan nilai estetika yang tinggi.

Paving block memiliki komposisi campuran dari *portland cement*, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambah lainnya. Salah satu bahan utama yang memiliki pengaruh sebagai bahan pengikat dengan bahan lain pada *paving block* yaitu *portland cement*. Penggunaan *portland cement* yang cukup banyak dirasa memerlukan biaya yang cukup tinggi sehingga perlu adanya untuk menekan biaya seminimal mungkin yang dikeluarkan dalam pembuatan *paving block* tanpa mengurangi kekuatan yang disyaratkan. Untuk mengetahui efisiensi dari bahan pengikat *portland cement*, maka dicari bahan pengikat alternatif lainnya. Salah satu bahan pengikat alternatif lainnya yaitu batu kapur gamping (*limestone*). Kedua bahan tersebut memiliki unsur kimia yang hampir sama sebahai bahan pengikat. Kesamaan unsur kimia tersebut adalah terdapat adanya unsur kimia *Calcium Oksida* (CaO) yang memiliki fungsi sebagai pengikat hidrolis.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dibuat urutan kegiatan mulai dari mempersiapkan alat dan bahan sampai dengan menganalisa hasil penelitian untuk mebuat kesimpulan. Ada beberapa tahapan penelitian yang dimulai dari proses persiapan alat dan penyediaan bahan, pemeriksaan bahan, perencanaan dan pembuatan benda uji, pengujian benda uji, serta analisis data dan kesimpulan.

Tahapan pertama yaitu persiapan alat dan penyediaan bahan. Tahap ini adalah tahapan untuk persiapan alat dan penyediaan bahan susun.

Selanjutnya tahap kedua yaitu pemeriksaan bahan. Tahap ini adalah tahapan awal untuk pengujian terhadap bahan-bahan dasar penyusun. Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap bahan dasar beton yaitu agregat halus, semen (*Portland Cement*), air, dan kapur (*Limestone*) dilakukan pengujian *visual*.

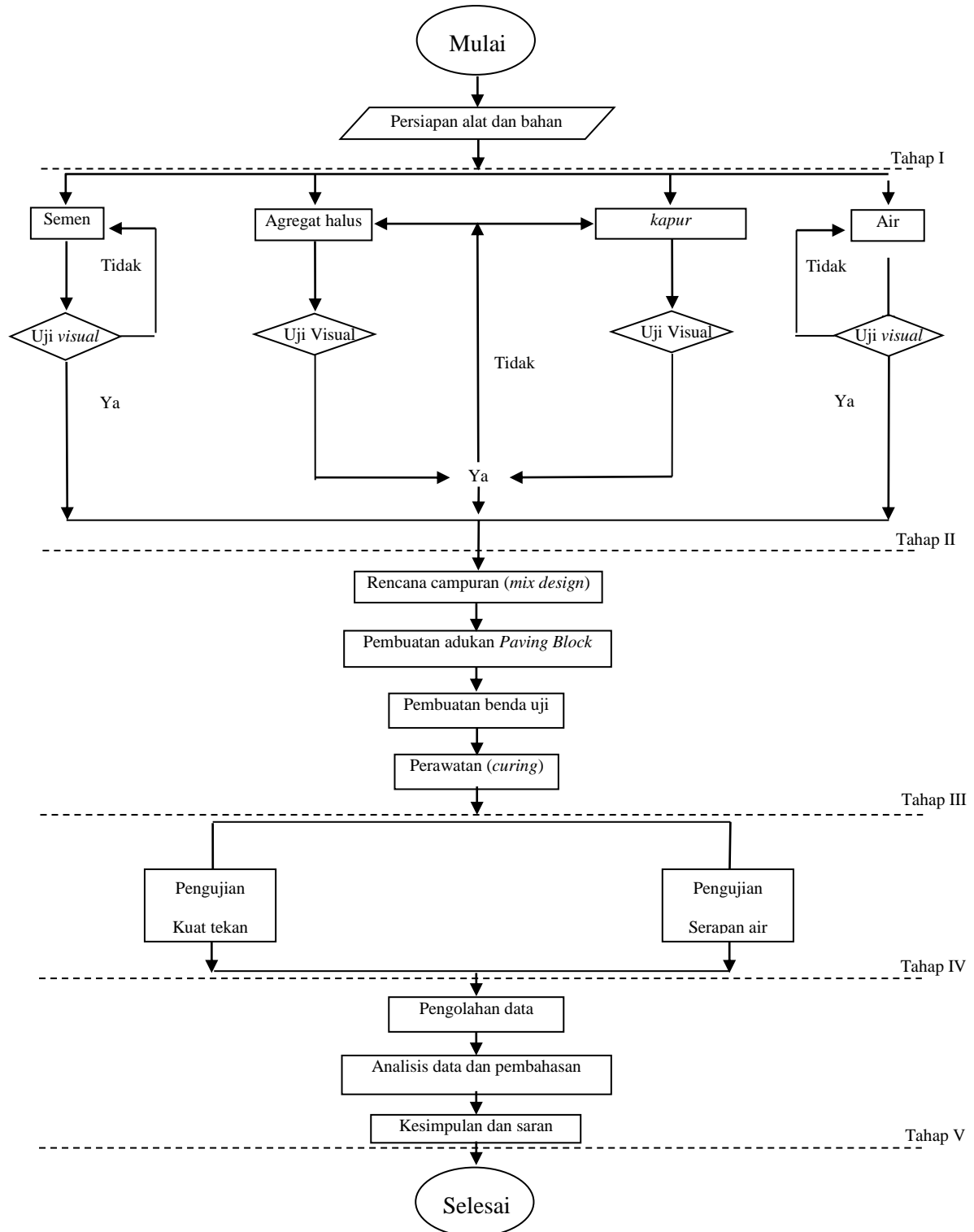
Kemudian tahap ketiga yaitu perencanaan dan pembuatan benda uji. Tahapan ini adalah pelaksanaan perencanaan campuran benda uji (*mix design*) untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan pembentuk untuk membuat *paving block*. Benda uji dibuat dengan mesin *press hydraulic* dan dengan cetakan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm yang dilaksanakan di CV. Griya Paving. Perencanaan dan pembuatan benda uji bisa dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Matrik benda uji

Jenis Pengujian	Ukuran Benda Uji	Jumlah Benda Uji	Standar Pengujian
		21 hari	
Uji kuat tekan	20 cm x 10 cm x 6 cm	9	SK SNI 03-0691-1989
Uji serapan air	20 cm x 10 cm x 6 cm	9	SK SNI 03-0691-1989

Tahap berikutnya adalah tahapan ke empat yaitu pengujian benda uji. Dalam tahapan ini yang dilaksanakan adalah pengujian karekteristik mekanik dari beton berupa uji kuat tekan, dan serapan air beton dengan prosedur pengujian dan perhitungan mengikuti standarisasi SNI.

Dan kemudian yang terakhir adalah tahap kelima yaitu tahapan analisis dan pembahasan. Tahapan ini mengalisa hasil dari pengujian dan kemudian dibahas untuk mendapatkan kesimpulan. Dalam tahapan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur penelitian

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian menggunakan rencana adukan dengan perbandingan 1 : 4, 1 : 6, 1 : 8. Dimana setiap penggunaan perbandingan 1 semen dengan perbandingan variasi campuran agregat halus (pasir) dan diikuti dengan penambahan kapur. Hasilnya dapat dilihat tabel 2.

Tabel 2. Rencana adukan *Paving Block Hydraulic* 20 cm x 10 cm x 6 cm per kelompok

No	Perbandingan (PC : Ps)	Kode	Kebutuhan		
			Semen (Buah Ember)	Agregat Halus (Buah Ember)	Bahan Tambah (Kg)
1	1 : 4	KP (1:4)	1,000	4,000	1,000
2	1 : 6	KP (1:6)	1,000	6,000	1,000
3	1 : 8	KP (1:8)	1,000	8,000	1,000

Keterangan : PC = *Portland Cement*, Ps = Pasir (Agregat Halus), Bahan tambah adalah sebesar 10 % dari volume *Portland Cement*.

Dari Tabel 2. di atas dapat diketahui berapa jumlah penggunaan kapur sebagai bahan tambah semen.

3.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dilakukan setelah perawatan dengan waktu yang diinginkan, yaitu 21 hari. dimana kuat tekan didapat dari beban maksimal yang diterima beton dibagi dengan luas penampang benda uji persegi. Hasil dari pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4.

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dengan bahan tambah kapur.

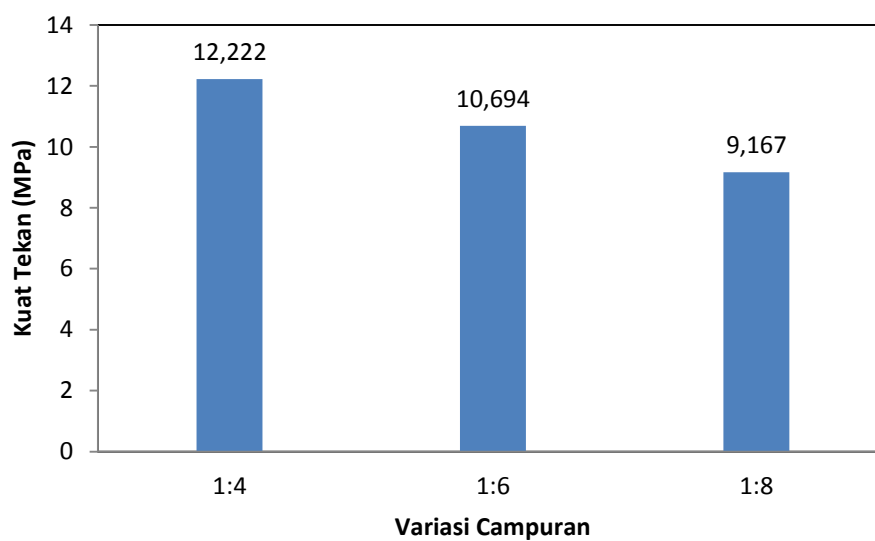
No	Umur (hari)	Kode	Berat Kering (kg)	Luas (mm ²)	Beban (KN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
1	21	KP.1 (1:4)	2,685	3600	46,500	12,917	12,222
		KP.2 (1:4)	2,655	3600	48,000	13,333	
		KP.3 (1:4)	2,625	3600	37,500	10,417	
2	21	KP.1 (1:6)	2,650	3600	39,750	11,042	10,694
		KP.2 (1:6)	2,625	3600	41,250	11,458	
		KP.3 (1:6)	2,600	3600	34,500	9,583	
3	21	KP.1 (1:8)	2,570	3600	33,000	9,167	9,167
		KP.2 (1:8)	2,618	3600	34,500	9,583	
		KP.3 (1:8)	2,665	3600	31,500	8,750	

Keterangan : Kode KP adalah kode dari nama kapur sebagai bahan tambah, kemudian angka setelah kode KP adalah penomoran dari masing-masing benda uji, dan selanjutnya adalah (1:4), (1:6), (1:8) merupakan angka perbandingan dari variasi campuran benda uji.

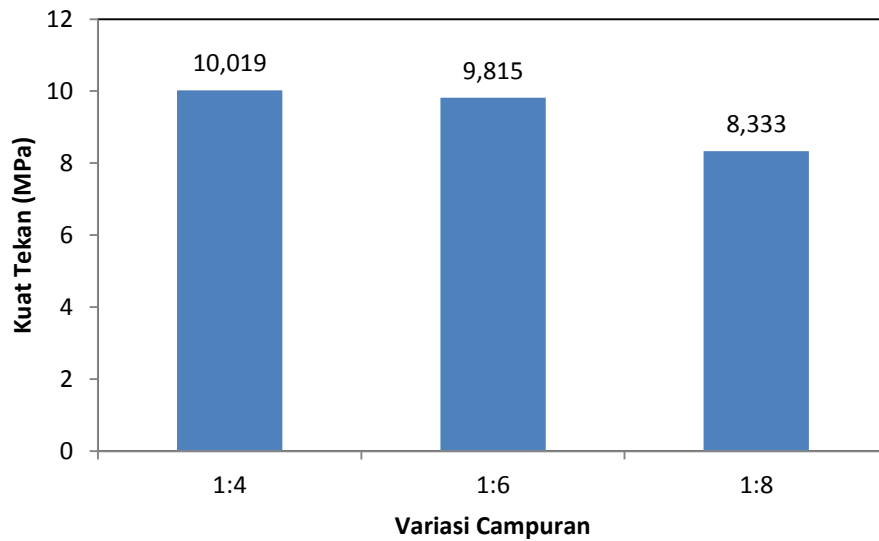
Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dengan tanpa bahan tambah.

No	Umur (hari)	Kode	Berat Kering (kg)	Luas (mm ²)	Beban (KN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
1	21	N.1 (1:4)	2,615	3600	45,500	12,639	10,019
		N.2 (1:4)	2,645	3600	29,000	8,056	
		N.3 (1:4)	2,675	3600	33,700	9,361	
2	21	N.1 (1:6)	2,595	3600	32,500	9,028	9,815
		N.2 (1:6)	2,640	3600	35,500	9,861	
		N.3 (1:6)	2,685	3600	38,000	10,556	
3	21	N.1 (1:8)	2,540	3600	36,500	10,139	8,333
		N.2 (1:8)	2,530	3600	25,500	7,083	
		N.3 (1:8)	2,520	3600	28,000	7,778	

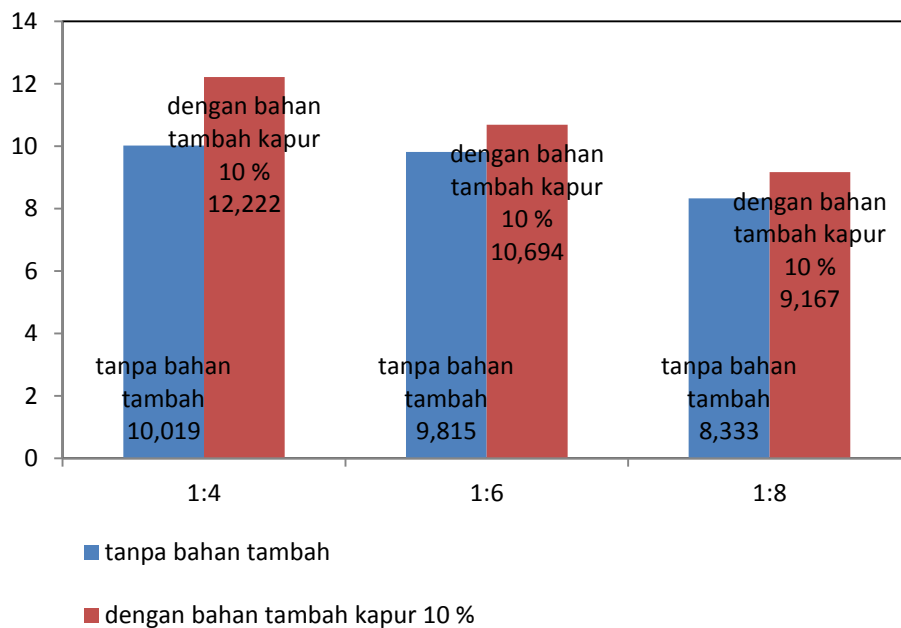
Keterangan : Kode N adalah kode dari nama normal sebagai benda uji tanpa bahan tambah, kemudian angka setelah kode N adalah penomoran dari masing-masing benda uji, dan selanjutnya adalah (1:4), (1:6), (1:8) merupakan angka perbandingan dari variasi campuran benda uji.



Gambar 2. Nilai rata-rata kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dengan bahan tambah kapur.



Gambar 3. Nilai rata-rata kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dengan tanpa bahan tambah.



Gambar 4. Nilai rata-rata perbandingan kuat tekan *Paving Block Hydraulic* dengan dan tanpa bahan tambah.

Dari hasil pengujian kuat tekan *Paving Block Hydraulic* diperoleh kuat tekan rata – rata untuk *Paving Block Hydraulic* campuran 1 : 4 dengan bahan tambah kapur sebesar 12,222 MPa. Pada *Paving Block Hydraulic* campuran 1 : 6 dengan bahan tambah kapur mengalami penurunan menjadi 10,694 MPa penurunan juga terjadi pada pencampuran 1 : 8 dengan bahan tambah kapur yaitu sebesar 9,167 MPa. Ini terjadi dikarenakan pada penambahan kapur 10 % belum terjadi pengikatan yang sempurna sehingga kuat tekan yang didapat belum maksimal.

Dari data-data hasil pengujian tersebut di atas diketahui adanya kenaikan nilai kuat tekan antara benda uji tanpa bahan tambah dan benda uji dengan bahan tambah kapur. Hal tersebut disebabkan dengan adanya bahan tambah kapur dapat meningkatkan ikatan agregat halus seperti halnya *Portland Cement*.

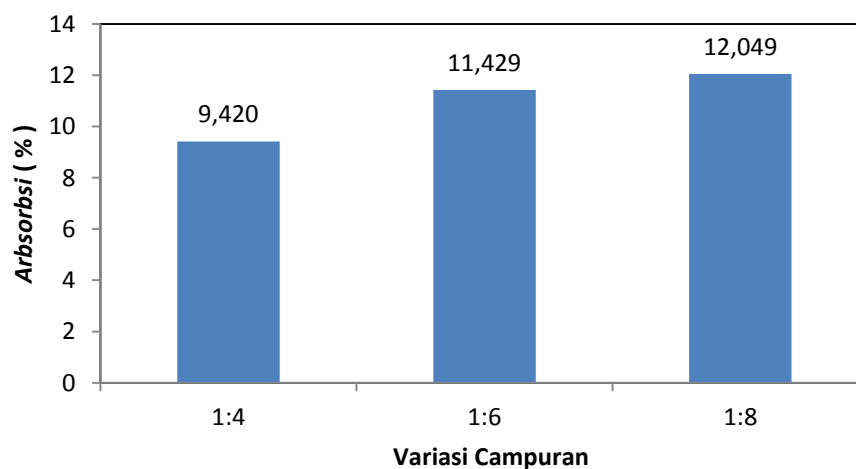
3.2 Hasil Pengujian Serapan Air

Pengujian serapan air beton pada umur 21 hari dengan benda uji berbentuk persegi dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm dilakukan untuk mengetahui besarnya jumlah air yang diserap ketika *Paving Block Hydraulic* dalam keadaan kering. Hasil dari uji serapan air pada *Paving Block Hydraulic* dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5.

Tabel 5. Hasil uji serapan air

No	Umur (hari)	Kode	Berat Basah (kg)	Berat Kering (kg)	Serapan Air	Rata - Rata Serapan (%)
1	21	KP.1 (1:4)	2,925	2,685	8,939	9,420
		KP.2 (1:4)	2,905	2,655	9,416	
		KP.3 (1:4)	2,885	2,625	9,905	
2	21	KP.1 (1:6)	2,950	2,650	11,321	11,429
		KP.2 (1:6)	2,925	2,625	11,429	
		KP.3 (1:6)	2,900	2,600	11,538	
3	21	KP.1 (1:8)	2,910	2,570	13,230	12,049
		KP.2 (1:8)	2,933	2,618	12,034	
		KP.3 (1:8)	2,955	2,665	10,882	

Keterangan : Kode KP adalah kode dari nama kapur sebagai bahan tambah, kemudian angka setelah kode KP adalah penomoran dari masing-masing benda uji, dan selanjutnya adalah (1:4), (1:6), (1:8) merupakan angka perbandingan dari variasi campuran benda uji.



Gambar 5. Hasil penyerapan air

Dari hasil pengujian daya serap air pada *Paving Block Hydraulic* diperoleh penyerapan air rata-rata untuk campuran 1 : 4 sebesar 9,420 %. Campuran 1 : 6 mengalami kenaikan menjadi 11,429 %. Sedangkan Campuran 1 : 8 juga mengalami kenaikan menjadi 12,049 %. Terjadi kenaikan campuran 1 : 4, 1: 6, 1 :8.

Hasil pengujian daya serap air pada *Paving Block Hydraulic* ini dapat diketahui bahwa semakin meningkatnya hasil serapan air dari variasi campuran 1:4, 1:6, 1:8. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil pengujian kuat tekan. Hal tersebut disebabkan oleh semakin banyak volume agregat halus yang digunakan maka akan semakin *Porous* yaitu semakin mudah dan cepat untuk meloloskan dan/ atau menyerap air. Dari pengujian ini diketahui *Paving Block Hydraulic* dengan variasi campuran 1 : 4 adalah yang terbaik karena memiliki serapan air paling kecil.

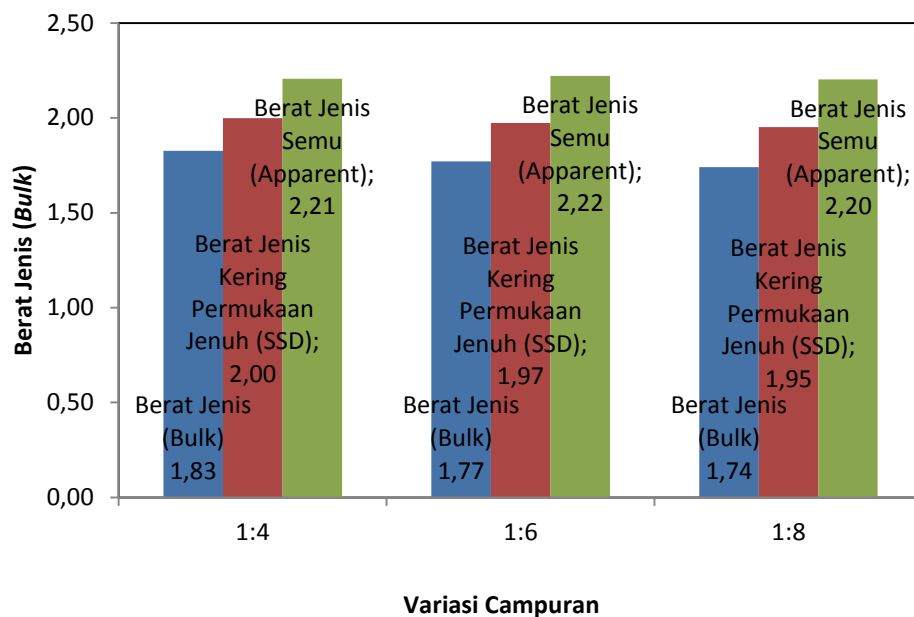
3.3 Berat Jenis *Paving Block Hydraulic*

Pengujian berat jenis *Paving Block Hydraulic* dengan benda uji berbentuk persegi dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm dilakukan untuk menentukan berat jenis (*Bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh (*Saturated Surface Dry = SSD*), berat jenis semu (*Apparent*). Hasil dari uji serapan air pada *Paving Block Hydraulic* dapat dilihat pada Tabel 6, dan Gambar 6.

Tabel 6. Hasil uji berat jenis

No	Umur (hari)	Kode	Berat Kering (kg) <i>B_k</i>	Berat Jenuh (kg) <i>B_j</i>	Berat Dalam Air (kg) <i>B_a</i>	Berat Jenis (<i>Bulk</i>) <i>B_k/ (B_j -B_a)</i>	Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (<i>SSD</i>) <i>B_j/ (B_j-B_a)</i>	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) <i>B_k/ (B_k-B_a)</i>
1	21	KP.1 (1:4)	2,685	2,925	1,473	1,849	2,014	2,215
		KP.2 (1:4)	2,655	2,905	1,451	1,826	1,998	2,205
		KP.3 (1:4)	2,625	2,885	1,429	1,803	1,981	2,195
2	21	KP.1 (1:6)	2,650	2,950	1,452	1,769	1,969	2,212
		KP.2 (1:6)	2,625	2,925	1,443	1,771	1,974	2,221
		KP.3 (1:6)	2,600	2,900	1,434	1,774	1,978	2,230
3	21	KP.1 (1:8)	2,570	2,910	1,403	1,705	1,931	2,202
		KP.2 (1:8)	2,618	2,933	1,429	1,741	1,950	2,202
		KP.3 (1:8)	2,665	2,955	1,455	1,777	1,970	2,202

Keterangan : Kode KP adalah kode dari nama kapur sebagai bahan tambah, kemudian angka setelah kode KP adalah penomoran dari masing-masing benda uji, dan selanjutnya adalah (1:4), (1:6), (1:8) merupakan angka perbandingan dari variasi campuran benda uji.



Gambar 6. Hasil pengujian berat jenis

Dari hasil pengujian berat jenis pada *Paving Block Hydraulic* diperoleh data rata-rata untuk campuran 1 : 4 sebesar 1,83 untuk *Bulk*, 2,00 untuk *SSD*, dan 2,21 untuk *Apparent*. Campuran 1 : 6 mengalami penurunan menjadi 1,77 untuk *Bulk*, 1,97 untuk *SSD*, dan 2,22 untuk *Apparent*. Sedangkan Campuran 1 : 8 mengalami penurunan menjadi 1,74 untuk *Bulk*, 1,95 untuk *SSD*, dan 2,20 untuk *Apparent*.

Dengan adanya pengujian berat jenis *Paving Block Hydraulic* ini dapat diketahui bahwa hasil dari pengujian berat jenis ini berbanding lurus dengan hasil pengujian serapan air. Hal tersebut disebabkan oleh semakin banyak volume agregat halus yang digunakan maka akan semakin *Porous* yaitu semakin mudah dan cepat untuk meloloskan dan/ atau menyerap air. Sehingga semakin sedikit agregat yang diikat dengan *Portland Cement* akan semakin besar pori-pori dari *Paving Block Hydraulic*.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dengan dilaksanakannya penelitian perbandingan kuat tekan dan serapan air *Paving Block Hydraulic* dengan variasi bahan tambah kapur dapat diambil kesimpulannya, yaitu sebagai berikut:

- 4.1.1 Kuat tekan maksimum dalam penelitian ini terdapat pada variasi campuran (1 Pc + 10% kapur) : 4 Ps adalah 12,222 MPa dengan daya serap air minimum 9,420 %.
- 4.1.2 Dapat diketahui adanya kenaikan nilai kuat tekan antara benda uji tanpa bahan tambah dan benda uji dengan bahan tambah kapur. Hal tersebut disebabkan dengan adanya bahan tambah kapur dapat meningkatkan ikatan agregat halus seperti halnya *Portland Cement*.
- 4.1.3 Pengaruh penambahan kapur 10 % dalam campuran *Paving Block Hydraulic* pada variasi campuran 1 : 4, 1 : 6, 1 : 8 memiliki daya serap air sebesar 9,420 %, 11,429 %, dan 12,048 %. Dan dapat diketahui bahwa variasi campuran 1 : 4 adalah yang terbaik karena memiliki serapan air paling kecil. Hal tersebut disebabkan oleh semakin banyak volume agregat halus yang digunakan maka akan semakin *Porous* yaitu semakin mudah dan cepat untuk meloloskan dan/ atau menyerap air.

- 4.1.4 Dengan penelitian umur *Paving Block Hydraulic* selama 21 hari dapat masuk di dalam klasifikasi bata beton (*Paving Block*) mutu D yang digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Hal tersebut dikarenakan di dalam SNI-03-0691-1996 poin 5 syarat mutu dan poin 5.3 sifat fisika yang dijelaskan dalam Tabel 1 Sifat-sifat fisika, diketahui bahwa bata beton (*Paving Block*) mutu D memiliki kuat tekan minimum 8,5 MPa dan penyerapan air rata-rata maksimum sebesar 10 %.

4.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti berharap ada penelitian lebih lanjut *mengenai Paving Block Hydraulic*, adapun saran sebagai berikut :

- 4.2.1 Perlu adanya pengujian kapur yang lebih akurat untuk mengetahui karakteristik kapur.
- 4.2.2 Pada penelitian ini kapur berfungsi sebagai bahan tambah, diharapkan pada penelitian selanjutnya kapur difungsikan sebagai pengganti semen sebagai bahan pengikat sehingga didapat segi ekonomis akibat dari penggantian semen menjadi kapur sebagai bahan pengikat.
- 4.2.3 Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk mencoba berbagai variasi penambahan kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996, SNI 03-0691-1996 *Bata Beton Paving Block*, Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Anonim, 2014, SNI 7064-2014 *Semen Portland Komposit*, Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Antoni dan Nugraha, P. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit C.V Andi Offset: Yogyakarta.
- M. Hasannudin, 2011. *Pengaruh Penambahan Kapur Mentah pada Campuran Paving Blok Terhadap Kuat Tekan Paving Blok di Daerah Tuban*, Universitas Negeri Malang: Malang.
- Mordock, L.J, 1999, *Bahan Dan Praktek Beton*, Erlangga: Jakarta.
- Tjokrodinuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. 2009. *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Wintoko Bambang, 2012, *Sukses Wirasaba Batako Dan Paving Block*, Pustaka Baru Press: Pekanbaru.